# SULLA PRETESA REAZIONE DELL'INERZIA MEMORIA DEL PROF. GIACOMO...

Giacomo Maria Paci

/12

# SULLA PRETESA
## REAZIONE
# DELL' INERZIA

*Antiqui multum egerunt, sed non peregerunt, multum adhuc restat operis, multumque restabit, nec ulli nato post mille saecula praecludetur occasio aliquid aliud adjiciendi.*

SENECA.

# SULLA PRETESA

REAZIONE

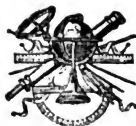
# DELL' INERZIA

MEMORIA

*Del Prof. Giacomo M.ª Paci*

DOTTORE NELLE SCIENZE FISICO-MATEMATICHE, SOCIO DEL REAL INSTITUTO D'INCORAGGIAMENTO ALLE SCIENZE NATURALI DI NAPOLI, DELLA REALE SOCIETA' ECONOMICA DELLA PROVINCIA DI MOLISE, DELL'ACCADEMIA GIOENIA DI SCIENZE NATURALI DI CATANIA CC.

SECONDA EDIZIONE

CORRETTA, E NOTABILMENTE AUMENTATA

NAPOLI,

Dalla Tipografia del Tasso

1832.

A Sua Ecc. Rev.

MONSIGNOR

# D. FRANCESCO IAVARONE

VESCOVO DI ASCOLI E CIRIGNOLA, EC.

*Signore*

*Obbligato per la prima volta a combattere la reazione attribuita dai Meccanici all' inerzia della materia, da essi riguardata piuttosto come forza, che come mancanza di ogni forza, ed a rendere di pubblica ragione la mia opinione desunta dagli stessi fatti addotti in contrario, ardii di mettere sotto la Sua protezione, intitolandoglielo, questo primo saggio delle mie ricerche nel mondo fisico. Benchè profondamente versata in tutto ciò, che concerne il mondo morale, Ella non isdegnò un lavoro che ri-*

chiamava l'attenzione sopra materie non affatto estranee alle Sue occupazioni intellettuali; ma degnandolo del Suo compatimento m'incoraggì ad imprese di simil fatta.

Ora che lo stesso argomento ricomparisce al pubblico in tutt'altro aspetto, perchè trattato con altro metodo, e più ampiamente sviluppato, non posso dare all'opera che lo stesso Mecenate. Il compatimento accordato al primo lavoro mi fa sperare che il secondo ne incontrerà il gradimento. Adempiendo quindi a questo dovere, la prego ad accettare questo qualunque siasi parto del mio talento, che le umilio in segno meno di riconoscenza per la Sua bontà verso di me, che di stima e venerazione per i Suoi alti lumi, e per le Sue rare virtù; ed a credermi per sempre.

Div. Obbl. Servo.
Giacomo M. Paci.

## L'Autore ai suoi Allievi.

*Avvezzo a non seguire nelle ricerche di Filosofia Naturale alcun sistema, ma la sola verità dimostrata e provata, non ho potuto mai attribuire alla materia la* forza d'inerzia (1). *Fo note le ragioni che mi hanno indotto a negare l'esistenza di questa proprietà, perchè ognuno possa pesarle e giudicarne. Questa esposizione lungi di essere un prodotto della vanità, è l'effetto del dovere che assiste a chiunque ha conosciuto l'errore di avvertirne gli altri. Questo dovere è più sacro per chi è incaricato di comunicare quel genere d'idee su cui si è errato; ed è più importante quando trattasi di contrastare l'opinione di un grande Uomo. Mi auguro che il rispetto dovuto alla di costui memoria non farà qualificare il mio ragionamento per una impertinenza, e condannarlo senza esame.*

(1) *Ac ne forte roges, quo me duce, quo lare tuter,*
*Nullius addictus jurare in verba magistri,*
*Quo me cumque rapit tempestas deferor hospes.*
HORAT. Epist. I.

# SULLA PRETESA

## REAZIONE

# DELL' INERZIA

---

Volgendosi lo sguardo alla gran massa delle cognizioni umane, facilmente si scorge di occuparsi esse di due classi di esseri. Convinti per intima coscienza dell'esistenza in noi di un principio pensante, cerchiamo di conoscerne le facoltà, le leggi del loro esercizio, e tutte le sue conseguenze, e produciamo le *Scienze Morali*. Sicuri per altro mezzo dell'esistenza di esseri diversi dal nostro *io* immateriale, mediante l'analisi delle impressioni che fanno su di esso, scopriamo le loro proprietà, e le leggi cui queste sono soggette, e creamo le *Scienze Fisiche*. Tale scoperta ci avverte che alcune proprietà sono inseparabili da questi esseri materiali, e sempre le medesime in ogni luogo, tempo e circostanza; mentre altre lor competono per accidente, talchè la loro mancanza non li distrugge. Quindi chiamiamo *generali* le prime, e *particolari* le seconde. Nella prima specie di tali proprietà alcuni Fisici annoverano invece dell'*Inerzia* la *Forza*

*d'Inerzia* (1). Negando con quasi tutti i Fisici moderni questa *forza*, riporterò prima le prove addotte in appoggio della sua esistenza, e poi esporrò le mie ragioni in contrario. Lungi dallo spirito di partito, alieno dallo spirito ragionatore, procederò in questa discussione colla freddezza ed imparzialità necessaria nella ricerca del vero; cominciando dal brevemente rammentare le diverse opinioni filosofiche sull' origine e proprietà della materia.

Gli Assiro - Caldei, i Persiani, gli Egizii, i Gimnofisti degli Indi, credettero la materia esistente *ab æterno* coll'ordine, colla forza, e coll'ornamento datale dal sommo fattore IDDIO. TALETE MILESI fondatore della Setta Jonica, volle il mondo dalla Sapienza infinita, e ricavato dalle acque. CICERONE (2) attribuì un tale sentimento ad ANASSAGORA, autore del principio « *omnis motus in materia* » *mentem esse principium* » (3). In tal sentenza BURNEZIO riconobbe due verità: esser la mente principio di ogni moto della materia, per se stessa inerte ed immobile; e di essere la stessa cagione dell'armonia del mondo. PITAGORA e PLATONE divisarono il mondo generato da DIO, ed esser corruttibile

(1) La denominazione *forza d' inerzia* è contradittoria, suonando *forza senza forza*.

(2) *Lib. de Nat. Deorum*.

(3) Νουν μεν αρχην κινησεως.

per sua natura (1). ARISTOTELE riferendo i pareri degli antichi sull'origine del mondo, disse « che tutti lo asseriscono generato, alcuni lo vogliono perpetuo, ed altri finito (2)». Gli Stoici qualificarono IDDIO per fattore di tutte le cose, ed a questo principio sottomettendo la materia passiva ed inerte, e priva perciò di forza, di moto e di azione, opinarono la Mente Divina capace di muoverla, agitarla, e farle prendere diverse forme. Tali Filosofi dunque ammisero due principii, cioè IDDIO, e la materia; e benchè privi della piena conoscenza dell'Essere Increato, pure dei due principii fecero il primo attivo, ed il secondo passivo, cioè inerte.

Diversamente opinarono LEUCIPPO, DEMOCRITO, ed EPICURO. Quantunque avessero ammesso due principii nell'universo, uno incorporeo, corporeo l'altro, pure caddero in patenti assurdità. Riputando inerte, vuoto, immenso, ed infinito il primo, ed attivo il secondo, ammisero l'esistenza e l'eternità degli atomi, animati da una forza motrice, e dal loro furtuito concorso fecero risultare l'universo, e tutti i suoi fenomeni. SPINOZA con-

(1) *Genitum a Deo Mundum ajunt, et quoad naturam attinet corruptibile.* PLUTHARC. De Placitis Philosophorum. Lib. II. c. 4.

(2) *Genitum quidem omnes asserunt, alii perpetuum fore, alii periturum.* De Coelo lib. I.

fuse la materia attiva coll'Essere Increato, ed empiamente ammise un Dio corporeo. Per non ammettere un Essere intelligente, incorporeo, attivo, eterno, ed increato, tai Filosofi credettero la materia attiva capace da per se stessa di qualunque azione, a fine di spiegare la genesi dell'universo, ed i fenomeni della natura.

Leibinizio riponendo l'essenza della materia nella triplice sua dimensione, ed in una forza attiva sua propria, negò la materialità a tutto ciò che non agisce, ed è privo di forza (1), e dedusse di essere « nella corporea sostanza un primo princi- » pio semplice dotato d'una forza attiva, prima » forza motrice al certo, la quale oltre di essere » munita di estensione e di mole, pure sempre » agisce, prendendo una varia modificazione dal- » l'unione che avviene nei corpi per mezzo dell'ur- » to e dell'impeto ». Ed affermò « esser questo » l'istesso principio sostanziale che nei viventi chia- » masi Anima, ed in altri Forma-sostanziale (2).

(1) *Agere est character substantiarum. Hanc agendi virtutem omni substantiæ inesse, ajo semperque aliquam ex ea actionem nasci: adeoque nec ipsam substantiam corpoream ab agendo cessare unquam. Quod illi non satis percepisse videntur, qui essentiam ejus in sola extensione, vel etiam impenetrabilitate collocaverunt, et corpus omnimode quiescens concipere sibi visi sunt.* Act. Lipsien. An. 1695 p. 145.

(2) *Atque hinc judicari potest, debere in substantia re-*

Questo filosofo considerando la materia attiva, cioè dotata di una forza intrinseca, la crede per questa suscettibile di ogni azione.

Newton per sviluppare ed applicare la legge della meccanica celeste scoperta da Keplero, cioè che i pianeti ed i loro satelliti si muovono per ellissi, descrivendo aree proporzionali ai tempi, suppose i corpi in un perfetto stato di quiete nell' epoca della loro creazione, perchè assoggettati in questo stato alle forze centrali, avessero potuto descrivere un sentiero curvilineo risultante dalla composizione delle due direzioni. Non potendo nel secolo decimo ottavo ricorrere ai cieli cristallini per ritenere i corpi celesti, suppose in essi una *forza* conservatrice detta proiezione, ricevuta nell' atto della creazione. Avendo poi appropriato questa forza a tutti i corpi dell' Universo, conchiuse che per essa questi non possono spontaneamente muoversi, e quando sono in movimento cercano in grazia della stessa di persistere nello stato di moto. Quindi chiamò *forza inerente ai corpi* questa forza, che Keplero aveva conosciuto sotto il nome di *resistenza*

*periri entelechiam primam*, πρῶτον δεκτικον *activitatis; vim scilicet motricem primitivam, quæ præter extensionem, et molem superaddita, semper quidem agit, sed tamen varie ex corporum concursibus per conatus, impetusque modificatur. Atque hoc ipsum substantiale principium est, quod in viventibus Anima, in aliis forma substantialis appellatur.* Act. Lipsien. An. 1698 p. 434.

o *forza d'inerzia*, e che in molte scuole si è ripetuta soltanto dalla impenetrabilità, o solidità dei corpi (1). NEWTON ammise dunque *l'inattività* della materia, dichiarando questa *inerte*, cioè priva di ogni *forza*, ed *incapace* di qualunque azione. Ma considerando la cosa con attenzione, chiaramente si conosce aver egli diviso il parere di LEIBNIZIO. Parlando dell'*inerzia* egli dice: « Per mezzo dell'*inerzia* della materia avviene che ogni » corpo difficilmente vien disturbato dal suo stato, » o di quiete o di moto; quindi può anche chiamarsi un'insita forza. Difatti il corpo l'esercita » soltanto nel cambiamento del suo stato, avvenuto per mezzo di un'altra forza impressa su di » esso, e quella facultà deve riguardarsi sotto di » un doppio aspetto, cioè di resistenza, e di impeto. È resistenza quante volte il corpo per conservare il suo stato rilutta (reagisce) alla forza » impressa: è poi impeto, allorchè l'istesso corpo » difficilmente cedendo alla forza dell'opposto ostacolo, si sforza di cambiare lo stato dell'ostacolo » istesso. Il volgo attribuisce la resistenza ai corpi

(1) Anche LUCREZIO con EPICURO attribuì alla materia la forza di resistenza, poichè parlando del vuoto dice:
*Quod si non esset, nulla ratione moveri*
*Res possent. Namque officium, quod corporis extat*
*Officere, atque obstare, id in omni tempore adesset*
*Omnibus.*

Lib. I.

» in quiete, e l'impeto a quelli in moto (1). ».
Keil facendogli eco scrisse: « Vi è nei corpi una
» certa forza, ossia *inerzia*, colla quale essi resi-
» stono ad ogni cambiamento di stato, onde è che
» difficilmente ne venchino disturbati, qualunque
» quella sia. Quella forza invero è l'istessa tanto
» nei corpi in moto che in quelli in quiete, nè i
» corpi resistono meno all'azione, colla quale dal
» moto passano alla quiete, che a quella per la qua-
» le dalla quiete passano al moto: vale a dire non
» ricercasi per fermare il moto di qualche corpo mi-
» nore forza di quella, che fu prima necessaria per
» imprimere allo stesso la medesima forza. Ne se-
» gue quindi, che la *forza d'inerzia* resistendo sem-
» pre egualmente con eguali cambiamenti, quella
» non produrrà meno effetto tanto se il corpo posto
» una volta in moto vi persevererà, quanto se il cor-

(1) *Per inertiam materiæ fit, ut corpus omne de flatu suo vel quiescendi, vel movendi difficulter deturbatur, unde etiam vis insita nomine significantissimo dici possit. Exercet vero corpus hanc vim solummodo in mutatione status sui, per vim aliam in se impressam facta; estque exercitium illud sub diverso respectu, est resistentia, et impetus. Resistentia, quatenus corpus ad conservandum statum suum reluctatur vi impressæ: impetus quatenus corpus idem vi resistentis obstaculi difficulter cedendo, conatur statum obstaculi illius mutare. Vulgus resistentiam quiescentibus, et impetum moventibus tribuit.* Newton Princip. Mathem. Phyl. Nat. Def. 3.

» po in quiete resti sempre nello stesso stato (1).

NOLLET, e MUSSCHENBROEK fecero la forza d'*inerzia* dei corpi in moto differente dall'*inerzia*. Quest' ultimo difatti così si espresse: « Quando il cor-
» po A si muove, per essere più velocemente
» mosso da un corpo dotato di un moto maggio-
» re, e spingendosi con B, distrugge per la se-
» conda volta la forza dell' istesso corpo B. Do-
» po quest' urto segue più tardamente a muoversi,
» quindi vi è nel corpo A posto in moto la mede-
» sima forza di resistenza che vi era prima, quan-
» do era nello stato di quiete. E perchè altri corpi
» di maggior celerità possono perpetuamente urta-
» re nel corpo A già mosso, e ciò all' infinito, ed
» ai quali tutti l' istesso corpo A continuamente re-
» siste, è chiaro che sempre l' istessa *inerzia* si eser-

(1) *Inest corporibus vis quædam, seu inertia, qua mutationi resistunt, unde est, quod difficulter admodum à statu suo, qualiscunque is sit, deturbentur. Vis vero illa eadem est in corporibus motis, ac quiescentibus. Nec minus resistunt corpora actioni, qua à motu ad quietem reducuntur, quam ei, qua à quiete ad motum transeunt: hoc est; non minor requiritur vis ad corporis alicujus motum sistendum, quam prius necessaria fuit ad eundem motum eidem corpori imprimendum. Unde cum vis Inertiæ æqualibus matationibus æqualiter semper resistat, illa non minor efficax erit, ut corpus in motu semel incepto perseverat, quam ut corpus quiescens semper in eodem quietis statu permaneat.* Introduc. ad Physic. lect. XI.

» cita dal corpo posto in qualunque celerità ; che
» se fosse altrimenti, il corpo mosso da una data
» velocità non più resisterebbe ad altri dotati di
» maggiore celerità, ma senza la distruzione delle
» forze si partirebbe da quelli con una comune ce-
» lerità, nè l'effetto resterebbe proporzionale alla
» causa (1) ».

È chiaro che le ultime cose non sono conseguenti alle prime; e che i discepoli non sono d'accordo col Precettore. Secondo essi l'*inerzia* non solo è la facoltà che hanno i corpi di persistere nello stato di quiete quando sono senza moto, per cui chiamasi *resistenza*; ma è anche una potenza attiva capace di reagire contro di ogni altra, che tenti di cangiare il loro stato, onde dicesi *forza* (2). L'as-

(1) *Pariter cum corpus A jam movetur, ut velocius moveatur à corpore velocius moto, et impingente B, infringit iterum vim corporis B. Hoc post impactum tardius pergit moveri. Adeoque est in corpore A moto eadem vis resistendi alteri, ac erat antea in ipso quiescente. Et quoniam in corpus A jam motum, perpetuo alia corpora celeriora impingi possunt, idque in infinitum usque, quibus omnibus semper resistit, patet eandem inertiam à corpore, quacunque celeritate acto semper exerceri: quod nisi foret, corpus quadam velocitate promotum, non amplius aliis celerioribus restitisset; sed absque virium detrimento ex illis communi celeritate ferretur, neque effectus causis proportionalibus manisset.* Elementa Phys. pag. 38.

(2) Vedi la nota pag. 15

scrire che i corpi sieno indifferenti al moto ed alla quiete, non è lo stesso che dire che essi abbiano una forza insita di resistere e di repellere i corpi, mediante la quale si sforzano di perseverare nel loro stato di moto o di quiete. I reazionisti si sforzano di dimostrare che i corpi per la forza d'inerzia cercano di conservare il loro stato, e che questa è proporzionale alla quantità di materia. Così la quiete non solo sarebbe una proprietà negativa de' corpi, ed una pura privazione di moto, ma ancora un modo positivo, non altrimenti che il moto; nè tutti i corpi resterebbero nel medesimo stato di quiete. La quiete dei corpi di maggior materia, perchè dotati di maggior forza d'inerzia, sarebbe maggiore di quella dei corpi più leggieri; e lo sforzo che si richiede per metterli in moto sarebbe l'indice non equivoco della intensità del loro stato di quiete. Di fatti, essi dicono, per arrestare un corpo in moto non si richiede minor forza che per vincere la forza d'inerzia nel corpo in quiete a fine di toglierlo da questo stato. E mentre si censura CARTESIO per avere qualificato la quiete un modo positivo de' corpi, si sostiene lo stesso colla pretesa reazione della materia.

I fatti coi quali si è provata l'esistenza di questa forza sono i seguenti:

## FATTO I.

Se un corpo qualunque A ( Fig. 1. ) è in quiete su di un piano orizzontale *a a* e perfettamente levigato, talchè non soffre alcun sensibile cangiamento , esso persevererà in questo stato , finchè una causa estranea non l' obblighi a cangiarlo. Se un' altro corpo B si muove con una data velocità, ed incontra nel suo tragitto il primo corpo A, supponendo i corpi eguali in massa , dopo l'urto il corpo B resterà colla metà della sua quantità di moto , il che non potrebbe succedere se il corpo in quiete A non avesse resistito. L' effetto dunque di questa forza è sempre proprorzionale alla massa del corpo che si vuole mettere in moto , e si avverte dallo sforzo che devesi fare per la produzione del fenomeno (1).

## FATTO II.

Si sospendono ad una cavicchia C ( Fig. 2. ) con lunghi fili due palle A e B di egual massa ( si suppo*n*ga eguale a 2 ) ; la loro gravità controbilanciandosi dalla resistenza nel punto di sospensione, le palle restano libere nei loro movimenti. Se quan-

(1) *Traité de Mécanique par S. D. Poisson*. Paris 1811. Tom. 2, pag. 3, N. 310.

do l'aria è tranquilla, una di esse cioè B, si fa cadere per un arco di cerchio conosciuto, per esempio eguale a 6 gradi, per determinarne la velocità e la quantità di moto, questa palla urterà l'altra in riposo A: dopo l'urto cammineranno entrambe per la direzione della palla urtante, ma colla metà del moto di questa, scorrendo un'arco eguale alla metà dello spazio dalla stessa percorso, cioè eguale a 3 gradi. Se la palla in riposo non avesse resistito, non avrebbe diminuito la velocità e la quantità di moto della palla urtante. Questa resistenza non può essere l'effetto della gravitazione, controbilanciandosi questa forza nel punto di sospensione, onde finchè la palla è perpendicolare, il suo peso è annientato, e non può quindi reagire, che quando avrà cominciato a percorrere lo spazio circolare: ed avendo prima di muoversi resistito alla palla urtante, questa reazione devesi attribuire alla forza d'inerzia. Non può infine l'aria produrre questo fenomeno, perchè gli stessi risultati si ottengono anche nel vuoto; e perchè anche l'aria, come corpo, per la sua inerzia diminuisce la velocità de'corpi che in essa si muovono (1).

(1) *Lezioni di Fisica Sperimentale del Sig. Abate Nollet*. Venezia MDCCXLVI. Tom. 1. pag. 117.

## FATTO III.

Nollet prova la resistenza della materia con una macchina all' uôpo inventata (1). Nella cavità superiore dell' apparato indicato dalla figura (Fig. 3), situa due sfere di avorio A e B aderenti insieme mediante un poco di cera. Tirando la corda E si libera la molla, a cui è annesso il martello D. Questo percuote la sfera B, la quale si distacca dall'altra A, e la precede nel cadere. Se le due sfere distaccate ubbidissero soltanto al di loro peso, supponendo che elleno comincino a cadere nello stesso tempo, essendo del tutto simili, e movendosi nello stesso mezzo, giungerebbero nello stesso tempo sul piano che termina la loro discesa. Ma avendo una di esse ricevuto il moto dal martello, il quale aggiunge alcun che allo sforzo del di lei peso, ubbidisce inoltre a questa nuova impulsione, il di cui effetto è quello di farla precedere l' altra: e questo suo precedere è tanto più pronto, quanto è stato maggiore il colpo del martello. Ecco quì un nuovo effetto, che non si può attribuire alla gravità, poichè per farlo nascere, conviene impiegare una particolare cagione, senza la quale esso è nullo, e della quale egli segue esattamente le proporzioni. Ora tutto quello che an-

(1) Op. cit. Tom. 1. pag. 121.

menta una forza attiva chiamasi resistenza: un corpo che cade liberamente resiste dunque ad un moto più pronto di quello del suo peso; e non lo riceve fuorchè da un'altra potenza, l'azione della quale ammette più o meno.

## FATTO IV.

Dandosi alla gran massa A molta velocità (Fig. 4) per mezzo del piccolo corpo B, la velocità con cui A cammina non è proporzionale all'urto ricevuto. Dunque se per muovere un corpo qualunque bastasse fargli perdere il suo stato di quiete, il moto comunicato sarebbe lo stesso in una grossa, come in una piccola massa. Si ha dunque da vincere qualche cosa di più, che la sola privazione di moto (1).

## FATTO V.

Invano per ismuovere un sasso, o qualunque altro corpo s'impiegarebbe la forza, se questa non eccedesse quella resistenza che effettivamente si sente; perchè se fosse altrimenti, anche un ragazzo potrebbe traslocare un grosso macigno.

(1) Nollet Op. cit. vol. 1. pag. 117.

## FATTO VI.

Se con un maglio si dà un forte colpo contro un grosso macigno di marmo, questo non si muove punto dal suo sito. Lo stesso accade percuotendo un muro, o qualunque altro ostacolo non cedevole. Ciò accade, perchè l'azione non potendo superare la reazione del corpo in quiete, per essere questa proporzionale alla sua massa, è dalla reazione medesima distrutta ed annientata. Se la materia non reagisse, i corpi più gravi si muoverebbero ad ogni piccolo urto.

## FATTO VII.

A provare la resistenza della forza d'inerzia, il ch. Commendatore Poli allega un'altro esperimento. Facciasi da una mediocre altezza cadere un pomo, o qualunque altro corpo leggiero; e mentre questo è alla metà del suo tragitto si raggiunga colla mano, e si percuota verso giù, obbligandolo ad accelerare la sua caduta. Nell'atto della percossa si avvertirà che il pomo resiste da sotto in sopra, cioè in senso contrario alla gravitazione; il che chiaramente indica nel corpo un'altra forza, cioè

l'inerzia, capace di sviluppare il suo potere in ogni direzione (1).

## FATTO VIII.

Se una particella di materia qualunque si comprime tra due tavole di marmo, giammai vi si compenetrerà, e le tavole non potranno in conseguenza combaciare perfettamente tra di loro. Or se la materia persiste alle forze che la comprimono, deve per conseguenza avere l'istessa forza di resistere, ed in questo potere consiste la reazione.

## FATTO IX.

Un cavallo impegnato a tirare con trenta gradi di forza una vettura che resiste come venti, per superare tale resistenza impiega non tutta la sua forza, ma l'azione di venti gradi, che eguaglia la resistenza medesima, da cui la detta azione è affatto distrutta. Se malgrado questa perdita egli tira la carrozza, ciò siegue per i dieci gradi di forza che gli sopravvanzano per arrivare a trenta gradi (2).

(1) *Elementi di Fisica Sperimentale*, cc. Napoli 1822. Tom. 1. §. 47.

(2) Poli Op. cit. §. 172.

## FATTO X.

Se uno dei bacini di una bilancia è caricato di un peso, per esempio di cinque libbre, e si preme l'altro colla mano per metterli in equilibrio, essa sarà tirata dal basso in alto con una forza eguale al peso indicato (1).

## FATTO XI.

Il vaso B C ( Fig. 5. ) di fondo ben levigato si riempia per metà di acqua, e si ponga su di una tavola piana *a a* e del pari levigata. Pian piano si tiri da C verso A: in questo atto l'acqua immediatamente salirà verso B; quindi poco dopo ritornerà ad orizzontarsi. Se si ferma tutto ad un tratto il bacino, l'acqua invece di restare orizzontale, non solo ascenderà verso C, ma talvolta ne uscirà fuori. Questi fenomeni si rendono più patenti a misura che si aumenta la quantità del liquido. Loro causa non può essere il moto del vaso, perchè esso si fa per A, e l'acqua ascende per B: non il peso, perchè il liquido ascende contro le leggi di gravità; ed il movimento che si comunica essendo orizzon-

(1) M. Jacotot. *Cours de Physique expérimentale, et de Chimie.* Paris An. IX. Tome premier p. 11.

tale, trovasi sempre egualmente lontano dalla sfera di attrazione: non l'urto comunicato al liquido, perchè l'acqua s'incresperebbe, e perchè il fondo del vaso ed il piano del tavoliere sono ben levigati: non la pressione dell'aria, per essere la sua azione perpendicolare ed eguale sulla superficie dell'acqua. Ne è causa dunque l'inerzia della materia. L'acqua resiste al moto, si sforza cioè di restare in quiete nella capacità del vaso B C. Essa intanto si muove per A, e non potendo restare nel suo stato, reagisce ed ascende in B. Acquista man mano il moto del bacino, e *si distrugge in essa l'inattività a muoversi,* onde cammina colla stessa velocità del vaso, e resta perciò livellata. Il bacino si arresta, e l'acqua contenendo già una quantità di moto, *per la stessa sua inattività prosiegue a muoversi;* ma siccome incontra il vaso in quiete, deve in esso ascendere per la direzione C (1).

## FATTO XII.

La medesima causa produce due altri effetti. Quando più persone sedenti in una vettura non sono prevenuti del momento, in cui questa incomincia a muoversi, coloro che seggono dalla parte po-

(1) *Scienza della Natura Generale, ec. del P. D. Giovan Maria della Torre.* Venezia MDCCL. Parte 1. pag. 80 e seg.

steriore urtano colle spalle contro la vettura istessa; mentre quelli della parte de' cavalli si curvano, cioè il loro moto si fa sempre in senso contrario a quello della vettura. Questa prosiegue il suo cammino, e le persone restano quiete. Ad un tratto la vettura si ferma, quelle di dietro si chinano innanzi, e quelle davanti urtano verso i cavalli, cercando di proseguire il moto ricevuto (1).

## FATTO XIII.

Se un uomo tenga in mano una tabacchiera con alquanto di tabacco egualmente distribuito nella sua capacità, mentre coll' altra mano urti la tabacchiera lateralmente, quasi che voglia radunare il tabacco in un punto; questo, invece di andare per la direzione del moto ricevuto, si radunerà nella parte opposta, ove cioè il moto si è comunicato. Quì dunque l'inerzia del tabacco che cerca persistere nello stato di quiete, reagisce in direzione opposta all' urto ricevuto, e porta il tabacco ove questo urto è seguito.

(1) Torre Op. cit. §. 190.

## FATTO XIV.

Il marinaio quando è in un battello, e cerca di allontanarsi dal lido, urta contro uno scoglio col suo remo. Allora la reazione della forza d'inerzia eguale ed opposta alla sua azione, dà moto alla barca.

## FATTO XV.

Una barca cammina sull'acqua, perchè facendo un sol corpo coi remi, ed urtando l'acqua colla pala di essi, la reazione dell'inerzia dell'acqua sviluppata dall'azione fatta su di essa spinge innanzi la barca. Un uccello egualmente s'innalza e nuota nella massa aerea, perchè premendola velocemente colle sue ali, questa per la forza d'inerzia sviluppa una reazione eguale all'azione, che per essergli contraria, eleva in alto il pennuto animale.

## FATTO XVI.

Se un marinaro assiso in un battello cerca di tirare a se un vascello con una fune ad esso legata, il battello si avvicinerà al vascello, senza prodursi in questo alcun movimento. La resistenza, e la reazione sviluppata dall'inerzia del vascello diffusa nella piccola massa della barca, produce in essa un

movimento contrario a quello con cui il marinaro agiva. Lo stesso fenomeno si osserva qualora un uomo sito su di un carretto cerchi di tirare a se un muro con una fune, poichè egli si accosterà al muro per la reazione della sua inerzia diffusa nel carretto.

## FATTO XVII.

Se un uomo sedendo in un carretto spinga con forza un bastone contro il muro, si vede immantinente rinculare il carretto, poichè l'inerzia del muro lo spinge per l'opposta direzione.

## FATTO XVIII.

Se un uomo tira dietro di se con una fune un grosso macigno, e durante il cammino questa si spezzi, l'uomo facilmente cadrà in quella parte ove la sua azione era diretta; mentre la pietra rinculerà, cioè prenderà la direzione per la quale agiva la resistenza o reazione della sua inerzia. Così qualora si spezzi per la sua lunghezza una corda ben tesa da gravicembalo, le due porzioni si contraggono immantinente per opposte direzioni, cioè per i punti delle loro inserzioni; e questa reazione sarà tanto maggiore, quanto maggiore era l'azione della forza che la rendeva tesa. Per la stessa ragio-

ne osserviamo che qualora un cavallo deve tirare una vettura superiore alle sue forze, al primo impeto rincula verso la medesima.

## FATTO XIX.

Qualora un corpo duro si percuote fortemente contro di un'altro anche duro, o restano infranti ambidue, se sono eguali, o pure sarà sfrantumato il più piccolo, come avviene proiettando una bottiglia di cristallo contro il muro. Ciò avviene per l'inerzia del muro stesso, la quale reagendo in direzione contraria, e con egual forza all'urto ricevuto, produce nella bottiglia il fenomeno divisato.

## SPIEGAZIONI.

Secondo questi fatti l'inerzia non solo è la facoltà che hanno i corpi di persistere nello stato di quiete, quando sono senza moto, per cui chiamasi *resistenza*, oppure in quello di movimento, qualora in tale stato si trovano; ma è anche una potenza attiva capace di reazione contro di ogni altra, che tenti di cangiare il loro stato (1), onde dicesi *forza* (2).

(1) Vedi la nota pag. 15

(2) Si vuole dimostrare l'inattività della materia colla *forza d'inerzia*, ignorandosi che la materia si rende attiva in grazia della *reazione*, che per questa *forza* se le

Se base di ogni ragionamento sono i fenomeni bene osservati ed analizzati, nulla è più pericoloso di una tesi stabilita su fatti non bene esaminati, ed in opposizione di altre antecedentemente dimostrate. Essa diviene la sorgente di una serie di errori sempre nocivi al progresso della scienza cui si riferisce. Questo appunto si è infelicemente verificato in fisica per la pretesa *forza d'inerzia*. Al dire di un profondo nostro Scrittore (1) si è dessa « » annunziata da quell'istesso Newton che aveva » così bene stabilito la gravità, ed il più grande » tra i filosofi moderni non vide, che *tendenza verso* » *di un centro*, *ed indifferenza per qualunque* » *stato* sia una contradizione manifesta ». Quando poi si è voluto da questa pretesa forza far derivare le leggi del moto, si sono date alle leggi dinamiche e meccaniche delle spiegazioni erronee. Richiamando però a più rigoroso esame i fatti allegati, faremo conoscere che lungi dal comprovare essi l'esistenza della *forza d'inerzia*, ne sono al contrario la più evidente confutazione.

attribuisce. Se la materia da per se stessa è incapace di qualunque azione, cioè se è *inerte*, non può necessariamente essere *reagente*.

(1) Filippo Scrugli, Autore della Varietà politico-letteraria inserita nel *Giornale delle Due Sicilie* di lunedì 11, Febbraio 1822.

*Spiegazione del primo fatto.*

La quiete del corpo A ( fig. 1 ) è l'effetto della impenetrabilità, o come suol dirsi della resistenza del piano orizzontale, che controbilancia la sua forza di gravità, e da *viva* che era la rende *morta*; poichè se questa resistenza si annientasse, il corpo cadrebbe verso giù. La quantità di moto nel corpo B si è diminuita per metà, perchè dovendo B condurre A innanzi a se, e non potendosi dare effetto senza causa, ossia moto senza forza motrice, ha dovuto dargli la metà della sua forza per essere eguali le masse. Quì dunque non vi è *distruzione*, ma semplice *comunicazione* o passaggio di forza motrice dal corpo agente nel paziente; e cade così la pretesa *reazione* della inerzia (1).

(1) Alcuni credono che un corpo il quale lascia lo stato di quiete per un'urto comunicatogli da un'altro, non riceve da questo la forza capace di smuoverlo, ma che il corpo agente nel conflitto perde forza, perchè l'impiega a *suscitare* quella che era annidata, ed inattiva nelle molecole del corpo paziente. Sembra però un'assurdo l'ammettere una forza, la quale non può sviluppare le sue proprietà, se un'altra non agisce su di essa. Intanto anche ammettendosi *suscitazione* e non *comunicazione di forza*, questa forza debb'essere proporzionale al numero degli atomi componenti il corpo paziente; onde in questo non può sucitarsi una quantità di forza maggiore di quella che

Volendosi usare altro linguaggio, dovrebbe dirsi che il corpo A è in quiete, perchè la forza d'inerzia conserva la sua quiete; e che B è in moto, perchè la stessa forza d'inerzia conserva il suo moto ( due effetti contrarii della stessa causa ); e che l'attività dell'inerzia di B distruggendo la quiete dell'inerzia di A, lo mette in moto. Quella forza dunque che conserva il moto lo distrugge, e mentre conserva la quiete la distrugge ancora. Questo falso ragionamento non solo ammette ipotesi contraddittorie, ma anche fa credere che B perdendo forza motrice per vincere l'inerzia di A, questa resti dalla reazione distrutta. Dopo dell'urto il corpo B possiede esattamente la metà della sua forza motrice, colla quale prosiegue a muoversi: e se l'altra metà venne distrutta dalla reazione del corpo quiescente A, donde la forza che lo mette in moto? Si risponde dai reazionisti, che un tal movimento deriva dalla reazione medesima. Essendo così,

corrisponde alla sua massa. Cadono quindi le leggi dinamiche, per le quali si può dare ad un piccolo corpo una grande quantità di moto. Perchè la suscitazione potesse produrre questo effetto, converrebbe ammettere anche in un picciol corpo una quasichè infinita quantità di forza, che possa sempre corrispondere a tutti gli impulsi, che può mai esso ricevere. Quindi una quantità di massa finita, avrebbe una quantità di forza infinita; e di questa potrebbe rendersi attiva una quota ora maggiore ora minore a seconda delle circostanze.

quella stessa reazione che distrugge il moto, sarebbe essa stessa causa del moto, cioè forza motrice. Di più l'effetto non sarebbe più proporzionale alla causa, nè sarebbe più la reazione uguale e contraria all'azione; poichè nel corpo paziente si dovrebbe sviluppare, secondo l'esposto principio, una reazione doppia dell'azione del corpo agente, cioè l'effetto maggiore della causa, della quale reazione una metà dovrebbe essere opposta all'azione per distruggerla, ed un'altra metà dovrebbe esserle cospirante, per mettere in movimento il corpo urtato. Se finalmente il corpo in quiete intrinsecamente resistesse al moto del corpo agente, allora sarebbe positivamente in quiete, e per sua natura domanderebbe di non essere allontanato da quel luogo, nel quale fu una volta posto; mentre i fisici unanimamente convengono che tutti i luoghi essendo dell'istesso conto, nè il corpo ricevendo perfezione alcuna dal luogo, non può cercare di stare piuttosto in un luogo che in un'altro. È dunque molto più semplice e naturale il dire, che la forza motrice perduta da B si acquista da A, perchè possa mettersi in moto.

### *Spiegazione del secondo fatto.*

Dall'esperimento di Newton si deduce, che se la palla in quiete non resistesse a quella che l'urta,

dopo il conflitto ciascuna si muoverebbe con 6 gradi di velocità, e con 12 gradi di moto; ossia la quantità di moto si troverebbe aumentata del doppio, poichè percorrendo ogni palla uno spazio eguale, e colla comune velocità, questa moltiplicata per 4 somma delle masse, darebbe per prodotto 24, quantità di moto. Ma è questo un pretendere l effetto senza la causa. Un corpo non può esser mosso, senza ricevere una quantità di moto proporzionale alla sua massa. Se l'inerzia resistesse vi dovrebbe essere equilibrio, e secondo altri distruzione di forza motrice proporzionale alla reazione medesima; ed i corpi dopo l'urto si dovrebbero muovere coll'eccesso della forza impellente ripartito in proporzione delle masse. Ma ciò è contrario al fatto, poichè nel conflitto non vi è perdita, ma semplice comunicazione di moto distribuito in proporzione delle masse. In fatti dopo l'urto essendo le masse eguali a 4, e la loro comune velocità eguale a 3, moltiplicando le prime per le seconde, si ottiene la stessa quantità di moto eguale a 12. Quella forza motrice che si perde dal corpo urtante si acquista dell'urtato: il primo ne perde, per produrre un effetto; il secondo l'acquista, e col potere ricevuto si mette in azione. Non vi esiste reazione, non vi ha distruzione di forza motrice, ma semplice passaggio di forza da corpo a corpo. Laplace a questo proposito somiglia la quantità di moto ad un fluido elastico

contenuto in un vaso. Se questo viene in comunicazione con un'altro vuoto, il fluido racchiuso nel primo, si ripartirà pel suo potère espansivo uniformemente nelle due capacità de'vasi comunicanti (1). Egli non trovando la supposizione di una resistenza riguardo al moto, più ragionevole che in questo esempio, conchiude che l'effetto dell'inerzia si riduce alla *comunicazione*, che l'una delle due palle fa all'altra di una porzione del suo movimento.

Le semplici leggi dinamiche dimostrano perchè la velocità della palla urtante diminuisce, e dopo l'urto scorre colla urtata la metà dello spazio da se sola prima percorso. Dopo l'urto di due corpi duri o molli le loro rispettive masse si riguardano come se formassero una massa sola, e non essendovi nell'urto alcuna perdita di moto, ne segue che considerandosi i corpi eguali, per essersi del doppio aumentata la massa, deve della metà diminuirsi la velocità, per la nota legge che le velocità sono in ragione reciproca delle masse quando le quantità di moto sono eguali; e quindi per metà deve diminuirsi anche lo spazio, essendo questo proporzionale alla velocità.

(1) Haüy. *Traité élèmentaire de Physique, etc.* Troisième édition, Paris 1821, Tome premier §. 19.

*Spiegazione del terzo fatto.*

Le leggi della gravità sono invariabili, e le due sfere liberate nell'istesso tempo, cadrebbero simultaneamente, se entrambe ubbidissero al solo suo influsso. Ma una di esse è percossa dal martello, dunque questa deve l'altra precedere. Dappoichè alla velocità che la forza di gravitazione v'imprime, vi si deve aggiungere quella che gli viene comunicata dal martello; e siccome nel moto cospirante il mobile deve percorrere uno spazio eguale alle celerità, ossia alla somma delle forze ricevute, perciò questa deve precedere quella che cade unicamente per effetto della gravitazione. La forza del martello non annienta quella di gravità, che anzi cospira a rinvigorirne gli effetti.

*Spiegazione del quarto fatto.*

Se il corpo urtato non cammina colla velocità uguale a quella con cui è stato urtato, non può certamente indurre a credere in esso una reazione capace di produrre una perdita di moto. Il corpo B comunica ad A (Fig. 4) una porzione della sua forza motrice proporzionale alla massa di A, la quale non si distrugge dalla pretesa reazione, ma si riceve indifferentemente da A, il quale per ef-

fetto di essa si muove. Non cammina A con una velocità uguale a quella con cui venne urtato da B, ma questo non deve indurci in errore. Altro è distruzione di forza, altro è diminuzione di velocità. La forza si trova conservata dopo dell'urto, e distribuita proporzionalmente nelle masse de' corpi agente e paziente. Ma la velocità può ritrovarsi ora accresciuta, ed ora diminuita a seconda dei differenti casi dinamici. La velocità non è una quantità assoluta, come la forza motrice, ma un semplice rapporto fra lo spazio ed il tempo. Quindi la sua alterazione non deve farci dedurre alcuna conseguenza. E per rendere più chiaro perchè la velocità si trova diminuita di tanto, per quanto è l'aumento della massa, supponghiamo che nel conflitto si comunichino 100 gradi di forza motrice, e che il corpo urtato sia composto di 10 molecole. È ben chiaro che a ciascuna molecola competono 10 gradi di forza, coi quali percorrerà uno spazio proporzionale. Ma se questo corpo invece si componesse di 100 molecole, a ciascuna di esse deve competere un grado solo di forza, e quindi deve percorrere la decima parte dello spazio percorso nel caso precedente. Replico che l'alterazione della velocità non suppone la distruzione della forza motrice, ma se gli effetti si veggono variati, ciò dipende da che l'istessa causa s'impiega a mettere in azione un maggiore, oppure un minor numero di parti.

*Spiegazione del quinto fatto.*

Ogni effetto richiede una causa, e questa deve essere proporzionale a quello. Volendosi muovere un dato corpo, dobbiamo comunicargli tanto moto per quanto è il numero delle sue parti; ond'è che se questo sarà infinitesimo si dovrà impiegare una forza infinitesima; se finito, una quota finita; se infinito non si potrà giammai produrre in esso modificazione alcuna. Questa perdita di moto che si fa dal corpo agente proporzionale alla massa del corpo urtato, si è attribuita alla reazione dell'inerzia, mentre questa medesima forza è impiegata soltanto a produrre un effetto. Ben si vede adunque che in questo esempio tutto si riferisce alla *forza motrice* destinata a produrre l'effetto; e qualora questo avrà luogo « della resistenza considerata co- » me una forza contraria, non vi resterà che il solo » nome (1) ».

(1) P. Barletti Professore di Fisica nell'Università di Pavia, *Fisica Generale e Particolare ec.* Tomo ultimo p. 161, 162. - Abbate Condillac, *Corso di Studii.* - *Dizionario Enciclopedico delle Matematiche* de' Sig. Ab. Bossut, e La-Lande, etc. Art. Forza d'Inerzia.

## *Spiegazione del sesto fatto.*

Questo fatto che sembra più evidentemente dimostrare la distruttibilità delle forze motrici, e la reale esistenza della pretesa reazione, fu spiegato dal dotto mio Precettore fu Antonio Barba nel seguente modo. Egli inventò una macchia di semplice costruzione per dimostrare la indistruttibilità e la comunicazione delle forze motrici. È dessa costruita (Fig. 6) da un pezzo di legno A solidamente fissato sulla base della macchina *aa* mediante una forte vite, anzi per renderlo più stabile vi si può sopraggiungere un pezzo di ferro dello stesso volume. B è un martello di ferro destinato a comunicare moto ad A, la di cui intensità si determina facendolo cadere da diverse altezze della scala graduata, d'intorno alla quale è girevole. Nella parte opposta al martello si situa la pallina C sospesa, se si vuole, ad un filo sottile D. Appena il martello percuote il corpo A, la pallina C balza verso E, percorrendo uno spazio proporzionale all'urto ricevuto. L'effetto è tanto più notabile, quanto più la macchina è stabilmente fermata, altrimenti una quota della forza del martello s'impiega a muovere la macchina dalla sua posizione. Per semplicizzare l'esperimento, in faccia ad un muro si situa la pallina indicata, e con un mar-

tello si dà dalla opposta parte di esso un colpo, ma nella direzione della pallina medesima; questa immantinenti balza, come nel caso precedente.

La forza del martello non potendo mettere in moto la macchina, non è distrutta dalla supposta reazione, ma si comunica a traverso dell'ostacolo invincibile, finchè incontrando la pallina, che corrisponde per la massa alla sua intensità, la mette in moto. La forza motrice segue sempre la direzione rettilinea per la quale venne comunicata, e la disposizione delle parti del corpo che deve attraversare, e non si disperde per i lati che con somma difficoltà. In fatti mettendo l'indicata pallina in un canto della faccia posteriore o laterale dell'ostacolo A, questa resta dopo dell'urto tanto più immobile, quanto meno la macchina è removibile. Questa reale comunicazione di forza non può dipendere da quel piccol grado di elasticità che il legno possiede, poichè sostituiti al legno il marmo e la creta, corpi sforniti di ogni potere elastico, si sono ottenuti gli stessi risultati. In fine aggiunta al corpo A una lunga barra di legno nella direzione centrale del moto del martello, si appone all'estremo la pallina, e mentre la macchina è ferma, si mette in azione: la pallina balza immantinenti, quasichè fusse direttamente applicata al corpo A. Questi fatti adunque comprovano la indistruttibilità delle forze; e qualora queste non pos-

sono produrre alcun effetto nei corpi cui vengono applicate, passano innanzi e si comunicano indefinitamente, fino a rendersi impercettibili, qualora non incontrano nel loro tragitto corpi di massa proporzionale alla loro intensità. È per effetto del moto comunicato che i muri, i vetri dei palconi, e le mobilia delle case oscillano, e balzano al passare di una vettura.

## *Spiegazione del settimo fatto.*

Si sa che la forza di gravità segue sempre una legge costante ed immutabile, quella cioè della ragione inversa dei quadrati delle distanze; e che con questa legge il pomo cade dall'alto. Premendosi, se gli vuol dare una celerità maggiore di quella che la gravità gli dona, e quindi si cerca di opporsi alle sue leggi, egualmente che se si premesse da giù in sù (1). D'altronde noi possiamo essere affetti da due specie di sensazioni, cioè dalle *positive* e dalle *negative*. Avvicinandomi al fuoco, il calorico provoca in me la sensazione del calore: è questa una sensazione positiva, perchè sono colpito dalla materia del calore. Approssimo al giaccio la mano, e sento freddo: è questa del pari una sen-

(1) *Giornale del Regno delle due Sicilie* n.° 35, Anno 1822. Varietà Politico-letterarie.

sazione; ma non essendo tocco da alcun corpo, come nel caso precedente, che anzi perdendo calorico per equilibrarmi in temperatura col corpo freddo, è questa una sensazione negativa, perchè invece di ricevere dò. Del pari se la mia mano è percossa da un bastone sento dolore, e dolore sento pure se la batto fortemente contro di un macigno; ma nel primo caso lo sento, perchè alla mia mano si è comunicata la forza, e nel secondo, perchè ho percosso il macigno: dunque o la forza entri, o parta da un corpo si sente sempre una sensazione. Se nel percuotere il pomo dall'alto in basso si sente una specie di reazione, questa altro non è che la sensazione negativa, che si avverte qualora la mano comunica moto al pomo per accelerarne la discesa.

## *Spiegazione dell' ottavo fatto.*

L'impenetrabilità è una proprietà generale dei corpi, per la quale secondo i Filosofi essi cercano un luogo per esistere: quindi lo stesso luogo non si può occupare nello stesso tempo da più corpi distinti. La resistenza della materia è un effetto della sua impenetrabilità; e perchè due parti di materia sono per loro natura impenetrabili, perciò resistono. L'impenetrabilità non ha bisogno di alcuna intrinseca forza per esistere, anzi da essa nascono tutte le altre proprietà del corpo. Se l'impenetra-

bilità non nasce da qualche cosa, ossia non suppone altra forza per esistere, la resistenza che la particella compressa oppone alle tavole comprimenti è quell'istessa che riceve dalle tavole medesime, perchè essendo impenetrabile non può ricevere in se queste. Al contrario poi essendo indifferente al moto ed alla quiete, riceve perciò i contrarii impeti, e l'uno di essi si oppone all'altro; e come quell'intrinseca resistenza realmente esista e nasca dalle tavole comprimenti, si può conoscere dall'opposizione che una infinitesima particella presenta alla pressione di forze infinite. Se la resistenza, ossia la forza insista della materia fosse proporzionale alla quantità di materia, non si potrebbe concepire una forza infinita in una particella infinitesima. Ma se concepiamo il corpo di sua natura impenetrabile, e sia compresso in infinito, giammai cederà, non già perchè ha delle forze infinite dentro di se, ma perchè oppone le medesime forze che ha ricevuto (1).

## *Spiegazione del nono fatto.*

Dall'esempio del cavallo si vuole dedurre, che mentre 20 gradi della sua forza sono distrutti dalla

(1) Cominale, *Anti-Newtonianismi Pars Secunda, etc.* Napoli MDCCLVI. Caput X. *De Vi Inertiæ.*

reazione della carrozza, esso poi la tira con altri 10 gradi di forza che gli sopravvanzano. Ma se la vettura resisteva come 20, 10 gradi di forza non bastavano certamente a metterla in moto; e concedendo anche questo, qualora il cavallo avrà così consumato tutti i 30 gradi della sua forza, come mai potrà camminare, e superare tutti gli ostacoli che al movimento suo, ed a quello della vettura si oppongono? Che se i nomati 10 gradi di forza superstiti si concedono al cavallo, resta a dimandare con quale forza la carrozza cammina? Invece diremo, che tendendo la forza del cavallo a muovere la vettura, la forza che perderà sarà da questa acquistata, e ne perderà tanto quanto corrisponde alla massa che vuol mettere in azione; e perciò resta in entrambi la stessa quantità di forza che il cavallo avea prima di agire. Questa forza dunque è stata destinata a mettere in moto la vettura, e non a vincere la sua reazione. In fatti si supponga che il corpo A di due libbre di peso, essendo in quiete sia urtato dal corpo B, del peso di una libbra con 9 gradi di quantità di moto. Dopo del conflitto la comune velocità dovendo essere di tanto minore per quanto la somma delle masse supera la massa del corpo urtante, questa in conseguenza dovrà essere eguale a 3. E moltiplicando la comune velocità 3 per 3, somma delle masse, si ottiene 9, quantità di moto, dei quali 6 gradi ven-

gono comunicati ad A, e 3 ne restano a B. I 30 gradi di forza del cavallo si conservano nella sua azione, ma 20 passano nella carrozza, e 10 restano in esso. Chiaro dunque si scorge che non vi è consumazione, ma semplice comunicazione di forza motrice. Il chiarissimo RANIERI GERBI Professore di Fisica nell'I. R. Università di Pisa per l'oggetto in disamina si esprime nei seguenti termini (1): « Taluno ha creduto, che questa iner-

(1) *Corso Elementare di Fisica*, Pisa 1824. Tomo 1. pag. 21. In conseguenza di questi principii egli dilucida la terza legge del NEWTON dicendo: « per ben compren- » dere il significato, e la verità di questa legge, si riflet- » ta, che secondo la più esatta definizione dell'inerzia » l'azione di un corpo su di un'altro non è, che *il moto* » *perduto da un corpo nell' urtarne un' altro*, la reazione » *il moto che acquista il corpo urtato;* e l'idea della re- » sistenza un'illusione prodotta dalla diminuzione del » moto nel corpo urtante. Queste definizioni bastano a » dimostrare la verità della legge. Il moto che acquista » il corpo urtato è eguale, o per dir meglio è quello stesso » che perde l'urtante. Dunque l'azione e la reazione deb- » bono essere eguali. Debbono poi sembrare opposte, per- » chè il corpo urtante per la comunicazione del suo moto » all'urtato soffre quella variazione, che soffrirebbe se » invece di urtare fosse urtato in senso opposto ». (Opera citata p. 44). Molto prima del prelodato Professore GERBI, il dotto mio Precettore fu ANTONIO BARBA, ebbe le stesse idee, allorchè dilucidò la medesima legge: « un corpo, » sono sue parole, che si muove, incontrandosi con un » altro, gli comunica una porzione della sua forza; or

» zia sia una forza reale inerente alla materia, e
» che presenti una resistenza effettiva alla forza,
» che agisce sul corpo per rimuoverlo dal suo stato.
» Ma altri, considerandola sotto un' aspetto ben
» più semplice, opinano non esser ella, che la pas-
» siva attitudine della materia a ricevere la forza;
» che produce la mutazione del suo stato; l'effetto
» attribuitole non essere, che la comunicazione
» della forza da corpo a corpo; per la qual comu-
» nicazione il corpo agente ne perde, il paziente
» ne acquista una porzione eguale. Il corpo paziente
» non diminuisce la forza dell' agente distruggen-
» dola con opporle una resistenza, ma solo rice-
» vendola in se ».

» sebbene il corpo agente perde quella porzione di moto
» che impiega nella sua azione, pure la stessa porzione
» di moto non si distrugge, ma dal corpo agente si tra-
» manda all'altro che gli resiste mercè la sua inerzia. Sic-
» chè quanto moto perdesi dal corpo agente, altrettanto
» ne acquista l'altro che resiste nella loro scambievole
» azione. E siccome la contrarietà risulta nella perdita di
» moto che soffre l'uno, così l'eguaglianza ricavasi da
» ciò, che la quantità di moto perduta dal corpo agente,
» e l'altra che acquista il corpo resistente siano sempre
» eguali tra loro ». ( *Teorie del Moto*. Quarta Edizione, Napoli 1815 ). Le stesse cose si erano da lui dette nelle sue *Riflessioni sul moto* pubblicate in Napoli fin dal 1809.

*Spiegazione del decimo fatto.*

La pretesa reazione che la mano sente premendo il bacino vuoto, lungi dall'essere l'effetto dell'inerzia, deriva dalla gravità del corpo posto nel bacino opposto, che tende verso giù, perchè il centro di gravità di tutto l'apparato debbe mettersi nella direzione della perpendicolare sotto al centro di sospensione. Quindi la mano volendo conservare un disquilibrio, deve vincere una forza reale, di cui sente gli effetti, e non una ipotetica reazione.

*Spiegazione dell'undecimo fatto.*

Il Dottor Fisico Celestino Cominale Professore di Filosofia e Matematica nella Regia Università di Napoli, fin dal 1756 così spiega il moto dell'acqua nel bacino, e di coloro che seggono nella carrozza (1). Tirandosi il bacino verso A ( Fig. 5 ), il moto si comunica prima a lui, e l'acqua in quello istante continua a stare in quiete. Intanto mancando all'acqua il piano sottoposto, perchè occupato dal lato B in moto, essa monta verso di questo. Ma avendo il bacino ricevuto l'urto nella direzione

(1) *Anti-Newtonianismi Pars secunda.* Neapoli 1756. Cap. X. pag. 145.

di A, lo comunica all' acqua, che a poco a poco discende, e si livella. Se poi movendosi il vaso e l'acqua, il bacino si fermi, il moto prima si estingue in esso, e l'acqua col moto ricevuto continua a muoversi verso di A. Trovando quieto il lato C, urta contro di esso, e monta. Con questa azione si estingue il moto nell'acqua, essa discende, e col vaso si mette in quiete. L'ascensione dell' acqua nel bacino in ambi i casi dipende ancora dalla sua elasticità. Considerando col COMINALE due tempi nel fenomeno, dapprima si muove il bacino, mentre l'acqua è ferma; il lato B l'urta per trasportarla verso A; quindi dopo di questa compressione sviluppando le molecole acquose una elasticità eguale ed opposta alla forza comprimente, vanno verso B, ove ritrovando l'ostacolo del lato del bacino, montano verso lo stesso. Il bacino si ferma, e l'acqua dovendo muoversi verso A, e ritrovando l'ostacolo nel lato C del bacino, urta contra di esso, vi ascende, quindi retrocede per l'elaterio sviluppato, e per l'equilibrio cui tendono le sue molecole.

*Spiegazione del dodicesimo fatto.*

Il moto della carrozza prima si comunica alle cosce di quei che vi seggono, essendone privo il busto; onde sfuggendo quelle, necessariamente questo dee cadere indietro: indi a poco a poco il moto

si comunica a questo, e tutto il corpo riceve il moto della carrozza. Se allora questa si fermi, il busto cade in avanti, perchè prima si fermano le cosce, ed esso continua a muoversi (1). Il Professore Gerbi con molta saggezza, facendo l'applicazione della seconda legge del moto, dice: « posta pertanto » questa legge si comprende: perchè quando una » carrozza, o una nave istantaneamente si arresta » dopo un moto assai veloce, uno che sta dentro » cada secondo la direzione del moto che era co- » mune alla carrozza, o alla nave, ed a lui (2) ».

### *Spiegazione del tredicesimo fatto.*

Non è la reazione dell' inerzia del tabacco quella che produce il moto dello stesso verso la parte della tabacchiera che ha sofferto l' urto, ma la contrazione dei muscoli dell' antibraccio, con cui s' impugna la tabacchiera; poichè questi contraendosi, dopochè è cessata l'azione motrice dell' altro braccio, il tabacco deve necessariamente obbedire a questa forza contrattile, essendo l'ultima ad agire. In fatti se si situasse la tabacchiera immobilmente innanzi al muro, e gli si dassero de' colpi o colla mano, o con un piccolo martello, il tabacco non

(1) Cominale Op. Cit. pag. 145.

(2) *Corso Elementare di Fisica.* Pisa 1824, Vol. 1 pag. 42.

si muoverebbe dal sito in cui era prima dell'urto, od al più obbedirebbe alla direzione della forza motrice comunicata.

*Spiegazione del quattordicesimo fatto.*

Tutti quelli che sono stati presenti all'operazione del marinaro, e questo stesso non ignorano, che egli allontana la sua barca dallo scoglio appoggiandosi sul remo che ferma avanti lo stesso, e spingendo coi suoi piedi la barca in direzione opposta a quella, con cui preme l'accennato scoglio (1). Se in questo caso l'inerzia dello scoglio reagisse, una tale reazione dovendosi impiegare ad annientare l'azione del marinaro, per effetto della eguaglianza e della contrarietà, vi sarebbe una perfetta distruzione, e perciò non vi sarebbe ragione per cui la barca debba mettersi in moto. All'incontro volendosi ammettere la reazione dello scoglio, in un sol caso potrebbe dirsi esser d'essa capace di tanto, cioè quando sarebbe maggiore dell'azione, poichè la barca sarebbe in moto per l'eccesso della forza maggiore sulla minore: altra contradizione, essendo l'effetto maggiore della causa. Se finalmente in questo caso l'inerzia dasse moto alla barca, tale

(1) Barba, *Teorie del Moto*. Quarta Edizione. Napoli 1815 pag. 161 §. 40.

pretesa forza, che si oppone alle forze che tentano di comunicare moto ai corpi, sarebbe la causa del moto; e così riunirebbe le proprietà incompatibili di conservare la quiete ed il moto, e di distruggere e produrre il moto.

*Spiegazione del quindicesimo fatto.*

Tutti quei che hanno appreso i primi elementi di fisica non ignorano, che l'acqua e l'aria sono corpi elastici, e che come tali sviluppano dietro la percossa un elaterio proporzionale alla compressione. Quindi non la reazione dell'inerzia, ma l'elaterio dell'acqua e dell'aria mette in moto e la barca, e l'uccello. Per la stessa causa il muto armento guizza nelle onde. Prescindendo da ciò, considerandosi i remi cóme vetti del secondo genere, può dirsi che il marinaro prenda nell'acqua il punto di appoggio, e colla sua forza faccia muovere il battello. E per tal ragione l'azione del marinaro sarà tanto più efficace, per quanto il punto di applicazione della sua potenza più dista dal punto di appoggio, e per quanto è maggiore la superficie della pala del remo medesimo.

### *Spiegazione del sedicesimo fatto.*

La barca si accosta al vascello, ed il carretto al muro, non per la reazione dell'inerzia del vascello e del muro, ma per l'industria del marinaro e dell'uomo sito nel carretto, i quali poggiandosi sulla corda che tirano, ne diminuiscono man mano la lunghezza, e seco trasportano la barca ed il carretto, spingendoli coi loro piedi verso il vascello e 'l muro.

### *Spiegazione del diciassettesimo fatto.*

L'uomo prende per punto d'appoggio il bastone che ferma innanzi al muro, ed indi urta coi piedi il carretto per l'opposta direzione (1).

### *Spiegazione del diciottesimo fatto.*

Spezzandosi o tagliandosi la fune, l'uomo indubitatamente cade verso quella parte ove la sua azione era diretta, quando però egli si trova molto in-

(1) Questa, e la precedente confutazione si sono verificate dal Professore Barba in presenza di alcuni suoi dotti amici; e lo stesso per confermarle inventò una macchina, ove i pesi sono sostituiti alle forze degli uomini. Vedi le sue *Teorie del Moto.* Quarta Edizione. Napoli 1815 pag. 98.

clinato verso la stessa direzione. In questo caso non è la reazione dell'inerzia che produce la sua caduta ; ma questa avviene, perchè egli appoggiandosi sulla fune, ed inchinandosi di soverchio, fa uscire la linea di direzione del centro di gravità del suo corpo dalla sua base, onde venendo meno un tale appoggio, egli cade. Deve parimenti cadere, perchè si dà una forza proporzionale pel moto del suo corpo, e della resistenza che dee trasportare. Appena questa gli vien meno, quell'eccesso di forza lo spinge innanzi, lo disquilibra, e lo fa cadere. Colui che per la prima volta cammina per un pavimento ben levigato, sdrucciola facilmente per la medesima ragione ; poichè dà al suo corpo quella forza che si richiedeva, qualora camminava per un lastrico scabroso. Spezzata la fune, la pietra rincula soltanto, qualora si fa ascendere per un piano inclinato; ed in tal caso ben si osserva, che neppure la reazione dell'inerzia cagiona tale fenomeno, ma la gravità relativa che si vinceva dall'uomo in azione; altrimenti la reazione sarebbe causa del moto della pietra, e quindi l'inerzia sarebbe forza motrice (1).

(1) Le stesse idee ebbe il nostro eruditissimo Prelato Monsignore Orlandi, che tanto lodevolmente espose nelle sue note apposte alla Fisica di Musschenbroek : *Quae de inartiæ vi, indeque orta resistentia commentatur cl. Auctor, iis conveniunt, quæ de eadem Newtonus, tum*

Le parti componenti una corda sono fra di loro unite dalla forza di aggregazione, e le potenze che le stirano agiscono direttamente contro tale forza, la quale resta diminuita, ma non annullata, per essere uscite alquanto dalla sfera attraente. Cessando adunque di agire la potenza estranea, e ritornando le particelle nello stato primiero, debbono necessariamente accorciarsi (1). È noto anche che le corde essendo elastiche, cessata la forza distraente, debbono riprendere la loro primiera disposizione e figura.

Il retrocedimento del cavallo deriva da una dolorosa sensazione prodotta dagli ordegni ad esso destinati per tirare la vettura, e che esso tende fortemente, essendo obbligato a tirare l'enorme peso

*Keillius*, *Clarkius, s' Gravesandius aliique tradidere. At quidquam, ni fallor, in clarissimorum Virorum doctrinis esse puto paululum obscure, et implicite declaratum. Materia ita a natura est comparata, ut nullam ex semetipsa valeat status sui mutationem inducere; si quiescit, ex se nunquam ad motum prosiliet; si movetur in motu jugiter perseverabit; si hac vel illa prædita sit figura, eandem quoque indesinenter conservabit, præcisa nempe omni externa causa in ipsam agente. Atque interna hæc materiæ dispositio, merito inertia, seu nulla vis dici potest. etc. etc.* Elementa Physicae etc. Neapoli MDCCLXXI. Tom. Prim. p. 119.

(1) Il Professore Barba ha confutato questa pretesa pruova coll'accennata macchina di sua invenzione. V. Op. cit. pag. 104.

dalla ferocia del padrone. Essendo però insufficienti le sue forze, egli ritrocede alquanto per liberarsi da quella penosa, ed incomoda situazione.

*Spiegazione del diciannovesimo fatto.*

Quando la forza motrice passa da un corpo in un'altro, sviluppa il suo potere meccanico contro tutti quegli ostacoli che si oppongono al suo passaggio. Qualora questa resistenza è maggiore della sua energìa, si comunica senza produrre effetto (1), in caso contrario l' effetto si produce in proporzione della sua intensità. Si percuota con un martello una bottiglia di cristallo; questa si sfrantuma, mentre il martello resta intatto. La forza parte dal corpo agente, e siccome la coesione delle sue parti è maggiore della forza medesima, perciò non s'infrange: d'altronde il potere meccanico superando l'adesione delle parti del cristallo lo riduce in pezzi.

S'inverta l'esperienza, e tenendosi il martello fermo, gli si scagli contro la bottiglia cennata. Anche in questo caso il vaso di cristallo resta infranto, quantunque facci da corpo percuotente, e che dia e non ricevi forza motrice. Ben si vede adunque che il potere meccanico indistin-

(1) La macchina inventata dal Professore Barba per la comunicazione del moto, e da noi descritta nella spiegazione del Fatto VI, dimostra patentemente questa verità.

tamente produce il suo effetto sugli ostacoli vincibili, o che questi sieno attivi o passivi nell'azione. Battendo fortemente due vasi di vetro di eguale spessezza l'un contro l'altro, entrambi si rompono, quantunque l'uno riceva, e l'altro dia: o la forza in essi può agire e comunicarsi inoperosamente, come quando si batte un pezzo di ferro su di un altro pezzo dello stesso metello (1).

Se la rottura dei vasi dipendesse non dalla forza motrice nell'atto del suo passaggio, ma dalla reazione dell'inerzia, quì l'inerzia medesima vincendo la forza di coesione delle parti del corpo infranto, sarebbe necessariamente forza motrice, perchè una forza attiva non può superarsi che da una forza egualmente attiva, altra proprietà incompatibile della medesima. D'altronde supponendo insita alla materia la pretesa reazione della forza d'inerzia, e producendo questa effetti contrarii alla forza di coesione, non s'intende, come le molecole dei corpi ad onta di questa insita reazione scambievole, possano in grazia della coesione mante-

(1) Anche il calorico e l'elettrico che si sviluppano dietro della percossa, possono facilmente concorrere per lo stesso fine. Le proprietà di questi due agenti attivissimi della natura furono comprovate dal prelodato mio Precettore Barba nelle sue *Considerazioni sul potere meccanico dell'elettricismo e del calorico.* V. Giornale Enciclopedico di Napoli, Anno XII. Num. X. Ottobre 1818.

nersi unite fra di loro. Se poi si ammette la coesione maggiore della reazione, il potere di questa per esser vinto, non dovrebbe essere più manifesto.

» È vero, che percuotendo colla mano un corpo » in quiete, o in un moto men celere di quello » della mano; o movendo con uno strumento qual- » che corpo, ne sembra di sentire una resistenza. » Ma ciò non è, che un' illusione; e intanto restia- » mo illusi, in quanto si produce sulla mano, o » immediatamente, o per mezzo dello strumento » quella medesima impressione, che si produrreb- » be, se essendo essa in quiete, venisse il corpo ad » urtarla o immediatamente, o per mezzo dello » strumento con un moto in senso opposto » (1).

(1) Gerbi *Corso Elementare di Fisica*. Pisa 1824 Tom. Primo, Cap. V. pag. 20.

# Conclusione.

Tutte le azioni, tutti i movimenti non sono che effetti dipendenti da una cagione, che agisce sulla materia inorganica. Questo potere vien detto *forza*, la di cui natura non si è potuta giammai determinare: e siccome non interessa che per i suoi effetti, perciò il Meccanico si contenta studiarla in questi soltanto, senza perdersi in infruttuose investigazioni (1).

Se tutte le azioni si producono dall'esercizio delle forze sulla materia, queste forze debbono avere una esistenza separata, debbono esser fuori della materia medesima, e ne debbono essere in-

(1) « Tutti gli sforzi fatti per iscoprire la natura delle » forze sono stati inutili: noi ignoriamo completamente la » cagione di questa singolare modificazione, in virtù del- » la quale si anima la materia. Ma fortunatamente i prin- » cipii della Meccanica non riguardano punto questa sco- » perta, e possiamo senza verun dispiacere rinunziar- » vi. Le forze non c'interessano che pei movimenti che » hanno la facoltà di produrre; i loro effetti, e le leggi » della loro azione sono le sole cose che si considerano ». Francoeur *Traité de Mecanique*. Paris.

dipendenti (1). Da questa generale considerazione sul modo di esistere della materia, e dell' azione delle forze, nascono due principii fondamentali, comprovati da tutti i fenomeni naturali che sempremai si produssero, e che inalterabilmente si perpetuano e si rinnovellano. Essi costituiscono la *legge d' inerzia* della materia. Il primo si è, che se le forze le quali agiscono sulla materia cessano in un dato istante, la materia conserva il suo stato di riposo o di movimento. Il secondo, che tutte le forze sono sottoposte a leggi d'infallibile stabilità (2). Risulta dal

(1) « La legge d' inerzia, la quale vuole che la mate- » ria non sia dotata di volontà alcuna, nè d' affezione, » sembra smentita dalle chimiche affinità, dalle attrazio- » ni, dall' aderenza delle superficie, dall' azione capilla- » re... Ma questi effetti non distruggono l' asserzione, e » soltanto obbligano il fisico ad ammettere forze moleco- » lari create istantaneamente da una mutua influenza; la » materia non sentiva l' azione di queste forze, si sono » sviluppate quando i corpi sono stati messi in presenza » gli uni degli altri. Ed infatti si scorge che la legge d' i- » nerzia non è altro se non se una supposizione, che con- » siste nell' attribuire a cause estrinseche tutti i cangia- » menti di stato, siano di quiete, siano di moto; e lo stu- » dio degli effetti prescinde interamente dall' investigare » se realmente la forza sia intrinseca od estrinseca alla » materia ». FRANCOEUR Op. cit.

(2) « La natura della forza motrice essendo sconosciuta, » è impossibile di sapere *a priori* se questa forza deve con- » servarsi continuamente. Per vero dire, un corpo essen- » do incapace di darsi alcun movimento, sembra egual-

primo principio, che un atomo di materia non può darsi moto, nè alterare quello che ha ricevuto; e se due atomi di materia possono scambievolmente mettersi in moto mediante le loro attrazioni, od in generale per le loro mutue azioni, risulta dal secondo principio, che questo movimento si produce in conseguenza di una legge determinata, la quale non ha provato alcun cangiamento dacchè il tutto esiste (1). Laonde tutti i cambiamenti che

» mente incapace di alterare quello che ha ricevuto; di » modochè la legge d'inerzia è almeno la più naturale e » la più semplice che si possa immaginare. D'altra parte » essa è confermata dall'esperienza; infatti, osserviamo » sopra la terra che i movimenti tanto più si prolungano, » quanto più diminuiscono gli ostacoli che vi si oppongono, ciò che ci fa credere, che senza questi ostacoli, » durerebbero sempre. Ma l'inerzia della materia è principalmente rimarcabile nei movimenti celesti, i quali, » dopo lunga serie di secoli, non hanno risentita sensibile » alterazione. Perciò noi considereremo l'inerzia siccome » una legge della natura, ed allorchè osserveremo alcuna alterazione nel movimento di un corpo, supporremo » che è dovuta ad una estranea cagione ». LAPLACE, *Exposition du systéme du Monde, page 141, 5. édition, en 4., III. chap: 2.*

(1) Il moto, dice il celebre CHATEAUBRIAND, o è in essenza alla materia, o l'è comunicato. Se il moto è *essenziale* alla materia, diventa una necessità per essa l'essere sempre in moto; ma l'esperienza dimostra che vi sono de' corpi in quiete, dunque il moto non è essenza della materia, che perciò è comunicato alla stessa. A questo

subisce la materia, sia nel suo stato di riposo che di movimento, si debbono attribuire a cause o forze particolari; ora a novelle forze che sopraggiungono, ora a forze permanenti che continuano ad agire, e che regolano le loro azioni giusta le leggi immutabili alle quali sono state sottoposte, e dalle quali deriva l'equilibrio dell'Universo (1).

Stabiliti i principii inconcussi della legge d'inerzia sanzionata men dalla somma dei filosofi, che dalla natura istessa, ne deriva, che la materia è *inerte*, incapace cioè di qualunque *spontaneità di azione;* quindi non può avere in se alcuna ragione che la determini a muoversi piuttosto per un senso che per un altro, vale a dire non ha alcuna cosa di positivo. Se un corpo è in quiete, lo è in quanto è privo di ogni forza; e conseguentemente tale stato non è che la privazione dei poteri meccanici. Essendo la materia priva di spontaneità di azione, non può riluttare o *reagire* contro quelle forze che la sollecitano al moto, ma deve necessariamente riceverle in se, ed obbedire indifferentemente alla

sillogismo di genere positivo, ne aggiunge un'altro distruttivo. Se il moto è un'*essenza* della materia, le sue parti debbono tendere continuamente ed egualmente per tutte le direzioni; ma dall'eterno moto risulta l'eterno riposo, dunque nell'universo tutto è in riposo, lo che è assurdo.

(1) Pouillet, *Élémens de Physique expérimentale, et de Meteorologie*, Paris 1827, Tome primier, page 14.

loro intensità e direzione. Per potersi muovere un corpo è necessario un principio fisico attivo, cioè una forza; e siccome quello non può determinare se stesso alla quiete, non può alterare in verun modo l'impeto col quale si muove; e per conservare un tale stato è inutile l'esistenza di un *ipotetico potere*. Se la materia, come inerte, non può aumentare, nè diminuire le forze che al moto la determinano, deve sempremai perdurare nello stato di moto uniforme rettilineo, finchè una causa esterna non la disturbi. Non potendo la materia *reagire*, perchè *priva di spontaneità di azione*, deve necessariamente, e prontamente obbedire, e ricevere in se tutte le forze che l'obbligano al moto, senza punto alterarle, e questa *possibilità* dicesi propriamente *mobilità*. La materia dunque può muoversi, se viene da qualche forza al moto sollecitata, altrimenti resterà in quiete; dunque la quiete non è che lo stato negativo del moto, cioè la privazione di ogni forza, il che torna lo stesso, nulla di positivo.

Dimostrata l'inesistenza della pretesa *reazione*, ne segue che le forze meccaniche non incontrando alcuna cosa che osti al loro effetto, o che le distrugga, si conservano in natura, e la loro distruzione è apparente, essendo l'effetto di forze contrarie che l'equilibrano; oppure esse si comunicano, e passano da corpo a corpo, qualora non sono sufficientemente intense per produrre un effetto. Dietro que-

st' ultima considerazione , la quiete è l'equilibrio delle forze naturali fra di loro , e fra quelle degli altri corpi circostanti. Il cangiamento di stato , e quindi il moto è l'effetto della preponderanza di queste forze, o di qualunque altro principio attivo sulle parti del corpo.

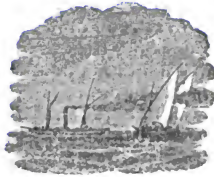
Conchiudesi adunque con tanti illustri Fisici , che *l'inerzia* altro non è , menochè la passiva attitudine della materia a ricevere qualunque stato.

FINE.

# INDICE.

Dedica . . . . . . . . . . pag. 5
Protesta . . . . . . . . . . 7
Introduzione. . . . . . . . . . 9
Fatto Primo. . . . . . . . . . 19
» Secondo . . . . . . . . . . ivi
» Terzo. . . . . . . . . . 21
» Quarto. . . . . . . . . . 22
» Quinto. . . . . . . . . . ivi
» Sesto. . . . . . . . . . 23
» Settimo . . . . . . . . . . ivi
» Ottavo . . . . . . . . . . 24
» Nono. . . . . . . . . . ivi
» Decimo . . . . . . . . . . 25
» Decimo primo . . . . . . . . . . ivi
» Decimo secondo. . . . . . . . . . 26
» Decimo terzo . . . . . . . . . . 27
» Decimo quarto . . . . . . . . . . 28
» Decimo quinto . . . . . . . . . . ivi
» Decimo sesto . . . . . . . . . . ivi
» Decimo settimo. . . . . . . . . . 29
» Decimo ottavo . . . . . . . . . . ivi
» Decimo nono . . . . . . . . . . 30
Spiegazioni . . . . . . . . . . ivi
Spiegazione del Primo fatto . . . . . . . . . . 32
» del Secondo . . . . . . . . . . 34
» del Terzo . . . . . . . . . . 37
» del Quarto. . . . . . . . . . ivi
» del Quinto. . . . . . . . . . 39
» del Sesto. . . . . . . . . . 40
» del Settimo . . . . . . . . . . 42
» dell'Ottavo. . . . . . . . . . 43

» del Nono. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 44
» del Decimo . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 48
» dell'Undecimo . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . ivi
» del Dodicesimo . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 49
» del Tredicesimo. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 50
» del Quattordicesimo . . . . . . . . . . . . . . . . . 51
» del Quindicesimo. . . . . . . . . . . . . . . . . . . 52
» del Sedicesimo. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 53
» del Diciassettesimo . . . . . . . . . . . . . . . . . ivi
» del Diciottesimo . . . . . . . . . . . . . . . . . . . ivi
» del Diciannovesimo. . . . . . . . . . . . . . . . . . 56
Conclusione . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 59

## RAPPORTO DEL REGIO REVISORE.

Eccellenza Revma.

Ho letto la memoria intitolata: *Sulla pretesa reazione dell'inerzia* composta dal Prof. D. Giacomo M. Paci.

L'inerzia de' corpi ch'è il principio fondamentale della Meccanica, è stata presso i Filosofi l'oggetto di ardue quistioni. Il sommo Newton è stato il primo il quale oltre dell'inerzia, ch'è l'indifferenza de'corpi così al moto che alla quiete, ammette anche la forza d'inerzia, che dal medesimo vien denominata forza *insita*, la quale non si manifesta che ne'cambiamenti di stato di un corpo che agisce su di un altro. Opina inoltre, che tale forza trovasi distribuita in tutte le particelle del corpo, e per conseguenza sia proporzionale alla quantità della materia; cosicchè se la massa di un corpo sia doppia, tripla ec. di quella di un altro, il primo per la forza d'inerzia resiste, o reagisce con una forza doppia, tripla ec. contro del corpo che va ad urtarlo. Or questa distinzione tra inerzia, e forza d'inerzia ammessa dal Newton, e da parecchi suoi seguaci, l'autore della mentovata Memoria per mezzo di una serie di fatti, a ciascun de'quali dà la corrispondente spiegazione, dimostra che non può sostenersi, e che vanno errati coloro che credono che l'uguaglianza dell'azione, e reazione suppone una forza particolare inerente a corpi. Sono incompatibili egli asserisce i vocaboli d'inerzia, cioè di uno stato meramente passivo, e di forza d'inerzia, o sia *insita* che reagisce, e rilutta ad ogni cambiamento di stato, mentre tutti'i corpi per l'impenetrabilità di cui son dotati viene ad alterarsi il di loro stato; e quindi conchiude, eliminando da corpi la reazione, o resistenza Newtoniana, che per forza d'inerzia non dee intendersi altro, che la proprietà che hanno tutti i corpi mercè della quale sono atti a ricevere del moto da altri corpi, onde quanta quantità di moto si perde per l'azione del corpo urtante, altrettanta ne acquista il corpo urtato, nella stessa guisa che un vaso si riempie a spese di un altro che n'è pieno, e col quale trovasi in comunicazione. Questo sentimento del dotto signor

Paci non differisce da quello che vedesi esposto nelle opere degl'illustri Fisico-Matematici i signori d'ALEMBERT, e GIACOMO RICCATI, che si sono occupati di proposito su dell'inerzia. Sì fatta memoria poi vien trattata con chiarezza, e non manca di quella erudizione che richiede il soggetto in quistione; e quindi la reputo meritevole della stampa, tanto più che non ho incontrato in essa cos'alcuna ripugnante alla Religione, al Governo, ed al buon costume.

Napoli 2 Ottobre 1832.

*Il Regio Revisore.*
GIOVANNI GAMBALE.